

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

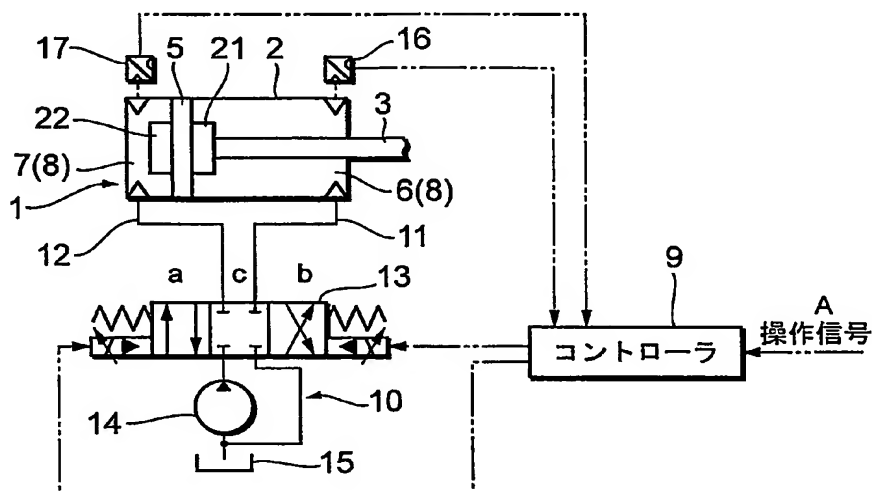
(10) 国際公開番号
WO 2004/085854 A1

- (51) 国際特許分類: F15B 11/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004278
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 26 日 (26.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-084929 2003 年 3 月 26 日 (26.03.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056190 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービル Tokyo (JP). フスコ インターナショナル インコーポレイテッド (HUSCO INTERNATIONAL) [US/US]; 531870257 ウィスコンシン州ワウケシャピー.オー.ボックス257 Wisconsin (US).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小畑 宏 (KOBATA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1056190 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービルカヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). コルベクリストファー ジョン (KOLBE, Christopher John) [US/US]; 53150 ウィスコンシン州ワウケシャカウンティ ムスケゴ、サウスレーン エス. 72ダブリュー. 17090 Wisconsin (US).
- (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区 霞が関三丁目 3 番 1 号 尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR HYDRAULIC CYLINDER

(54) 発明の名称: 油圧シリンダの制御装置

9...CONTROLLER
A...OPERATION

(57) Abstract: A control device for a hydraulic cylinder has cushioning chambers (8) that are provided near both ends of a hydraulic cylinder (1) and restrict the inflow or outflow of a hydraulic oil as a piston (5) approaches each end of its stroke, and a control valve (13) provided in passages for feeding the hydraulic oil to or discharging it from oil chambers (6, 7) of the hydraulic cylinder (1). In stroke end regions of the piston, the opening degree of the control valve (13) is varied by a controller (9) based on output from pressure sensors (16, 17), so that a cushioning pressure is regulated to control the moving speed of the piston (5). The structure enables a deceleration rate of the piston (5) to be freely regulated in varied manners in its stroke end regions in accordance with working conditions of the hydraulic cylinder.

[続葉有]



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 油圧シリンダ1の両端部付近に設けられ、ピストンストロークエンドに近づくのに伴って作動油の流入または流出を絞るクッション室8と、クッション室の圧力を検出する圧力センサ16、17と、油圧シリンダ1の油室6、7へ作動油を供給または排出させる通路に配置され、作動油の流量を可変制御する制御弁13とを備える。そして、圧力センサ16、17の出力に基づいてコントローラ9により、ピストンストロークエンド領域で制御弁13の開度を変化させ、クッション圧力を調整し、ピストン5の移動速度を制御する。これにより油圧シリンダの作動条件の変化に応じてピストンストロークエンド領域で、ピストン5が減速程度を多様かつ自由に調節可能とする。

明細書

油圧シリンダの制御装置

技術分野

本発明は、ピストンがストロークエンドに達する際の衝撃を吸収することのできる油圧シリンダの制御装置に関するものである。

技術的背景

従来、この種の油圧シリンダの制御装置として、例えば図5に示すものがある（日本国特開平11-108014号公報）。

図5は例えば油圧ショベルに備えられる油圧駆動回路を示し、作動油を送り出す油圧ポンプPと、ピストン50の両側にクッション機構61、62を有する油圧シリンダ51と、前記油圧ポンプPから油圧シリンダ51に供給される作動油の流れを制御する方向制御弁60と、油圧シリンダ51のロッド側油室52あるいはボトム側油室53に発生させるクッション圧力（油圧）の大きさに応じて油圧シリンダ51に供給される作動油の圧力を変更させる圧力調整手段を備えている。この圧力調整手段は、油室52、油室53に生じるクッション圧力の大きさを検出し、これに応じたパイロット圧力信号を出力する選択弁54、55と、これらの選択弁54、55から出力されるパイロット圧力信号の値が大きくなるに従って、油圧ポンプPの吐出圧を次第に低くなるように変更可能な可変リリーフ弁56とを備える。

クッション機構61、62は、ピストン50の両側にそれぞれ設けられる凸部61a、62aが、クッションストローク領域において、シリンダ本体側に設けられる通孔61b、62bに入り込むことにより、油室53、または油室52から流出する作動油の流れを絞り、各油室に高いクッション圧力を発生させるようになっている。これによりピストン速度を減速し、ピストンストロークエンドに達するときの衝撃を吸収、緩和する。ただし、このときのクッション圧力があまり急激に高まると、衝撃の吸収効果が少なくなる。

そこで、油圧ポンプPから吐出される圧油が、方向切換弁60によって油圧シ

リンダ５１の油室５２または５３に導かれることにより、油圧シリンダ５１のピストン５０が変位し、クッション機構６１、６２によってクッション圧力が発生するクッションストローク領域内に入ると、圧力調整手段によって、クッション圧力に応じて、油圧シリンダ５１に供給される圧油の圧力の大きさが変わるように制御される。

圧力調整手段によって、油室のクッション圧力が次第に高くなるに従って、油圧ポンプＰの吐出圧を低くすることで、油圧シリンダ５１に供給される圧油の圧力が、ピストン５０がクッションストローク領域に入る以前の油圧シリンダ５１の駆動のために与えられていた圧力に比べて次第に低くなるように制御される。これにより、ピストン５０の押し力がピストン５０がクッションストローク領域に入る以前の大きさに比べて減少し、クッション油室に発生するクッション圧力を抑えることができる。

しかしながら、このような従来の油圧シリンダの制御装置にあつては、圧力調整手段が、クッション圧力に応じて油圧ポンプＰの吐出圧を一義的に調節する構成のため、例えばピストン５０の速度等の作動条件の変化に応じてピストン５０の減速度合い調節することなどができず、クッション圧力制御の自由度が少ないという問題点があつた。

発明の開示

本発明は、作動条件の変化に応じてピストンのクッション速度を自由に制御することのできる油圧シリンダの制御装置を提供することを目的とする。

本発明による油圧シリンダの制御装置は、シリンダチューブに摺動自由に配置したピストン、及びピストンにより区画された一対の油室を有する油圧シリンダと、油圧シリンダの両端部付近に設けられ、ピストンストロークエンドに近づくのに伴って作動油の流入または流出を絞るクッション室と、前記クッション室の圧力を検出する圧力センサと、前記油圧シリンダの油室へ作動油を供給または排出させる通路に配置され、作動油の流量を可変制御する制御弁と、前記圧力センサの出力に基づいてピストンストロークエンド領域を判定し、前記制御弁の開度を変化させ、前記ピストンの移動速度を減速制御するコントローラとを備える。

ピストンがストロークエンド領域に入ると、クッション室の圧力が上昇するのに伴って、コントローラがストロークエンド領域に入ったことを検出し、制御弁の開度を変化させることによって、油圧シリンダの油室の作動油の圧力が制御され、ピストンを減速する。制御弁の開度に応じて油室の圧力が自由に調整でき、これによりピストンの減速程度、すなわちクッション特性を、油圧シリンダの作動条件に応じて任意に制御できる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施例を示す油圧シリンダの制御システムの図である。

図 2 は他の実施例を示す制御システムの図である。

図 3 は他の実施例を示す制御システムの図である。

図 4 はピストン減速特性を示す特性図である。

図 5 は従来例の構成を示す図である。

発明の最良の実施の形態

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

図 1 に示すように、油圧シリンダ 1 はシリンダチューブ 2 と、このシリンダチューブ 2 の一端から突出するピストンロッド 3 と、このピストンロッド 3 に結合されシリンダチューブ 2 の内周面に摺接するピストン 5 と、このピストン 5 によって仕切られるヘッド側の油室 6 及びボトム側の油室 7 とを備える。

この油圧シリンダ 1 はピストン 5 の両面に作用する作動油の圧力差によってピストン 5 を移動させ、ピストンロッド 3 が伸縮作動する。

油圧シリンダ 1 の油室 6 及び油室 7 には作動油を供給、排出する油圧回路 10 が接続される。この油圧回路 10 は、油室 6 及び油室 7 に接続する給排通路 11、12 と、この給排通路 11、12 をポンプ 14 の吐出側とリザーバ 15 側に対して選択的に切替えるコントロールバルブ 13 とを備える。

コントロールバルブ 13 は、給排通路 12 をポンプ 14 の吐出側に連通させかつ給排通路 11 をリザーバ 15 側に連通させて油圧シリンダ 1 を伸長させる伸長ポジション a と、給排通路 11 をポンプ 14 の吐出側に連通させかつ給排通路 1

2をリザーバ15側に連通させて油圧シリンダ1を収縮させる収縮ポジションbと、給排通路11、12を共に遮断して油圧シリンダ1を停止させる停止ポジションcとを有する。

そして油圧シリンダ1は、ピストン5がストロークエンドに達する際の衝撃を緩和するために、ピストンロッド3の両側に結合されるクッションリング21、22と、シリンダ両端部にそれぞれ設けたクッション室8を備える。クッション室8は、クッションリング21、22が接近すると油室6または7の出口を絞るクッション絞りを形成するようになっている。

ピストン5がストロークエンドに近づき、クッションリング21または22がクッション室8に近づくと、油室6または7から流出する作動油の流れに抵抗が付与され、クッション室8の圧力が上昇し、ピストン5が減速される。

このピストンストロークエンドでのピストン5の減速度合いを可変的に制御するために、コントローラ9が備えられ、このコントローラ9により前記コントロールバルブ13の開度を変化させる。

コントロールバルブ13はコントローラ9から送られる駆動電流によって前記した作動油の流れ方向を切換えるとともに、油圧シリンダ1に対する作動油の供給流量を可変とする電磁比例流量制御弁である。

ピストン5がストロークエンド領域に達したことをクッション室8の圧力変化に基づいて検出するために、油室6及び7には圧力センサ16、17が接続される。圧力センサ16、17によって検出された油室6及び7の圧力はコントローラ9に出力される。

コントローラ9は外部からの操作信号および圧力センサ16、17からの検出値を取り込んで、この操作信号および検出値に応じた駆動信号をコントロールバルブ13に出力する。

またコントローラ9は予め定められたクッション圧力判定値と圧力センサ16、17からの検出値とを比較し、これら検出値が前記判定値を超えると、これ以降のピストン変位領域をストロークエンド領域と判定する。そして、ストロークエンド領域においてコントローラ9はコントロールバルブ13の開度を絞る指令を出力する。こうすることで、ストロークエンド領域において油圧シリンダ1へ

の作動油の供給流量を減少させて、供給側の油室の圧力を抑制し、ピストン速度を下げるか、あるいは、油圧シリンダ 1 からの作動油の排出流量を減少させて、排出側の油室の圧力を高めて、同じくピストン速度を下げるができる。

そして、コントローラ 9 が、コントロールバルブ 13 の開度の絞り程度を、そのときの油圧シリンダ 1 の作動条件などにより調整することで、ピストン 5 がストロークエンドに達した際の衝撃の吸収、緩和特性を自由に変更することができる。

以上のように構成され、次にその動作について説明する。

外部から操作信号が入力されると、コントローラ 9 は操作信号に応じた信号をコントロールバルブ 13 に出力する。例えば、油圧シリンダ 1 を伸長させる命令が外部から与えられると、コントローラ 9 はコントロールバルブ 13 に対して伸長ポジション a に切り換える信号を送信する。コントロールバルブ 13 が伸長ポジション a 側に切り換わると、給排通路 12 から油圧シリンダ 1 の油室 7 に対して作動油が供給され、かつ油室 6 の作動油は給排通路 11 からリザーバ 15 へと排出され、これにより、ピストン 5 は図面右方向に向って変位する。

ピストン 5 がストロークエンド付近まで変位すると、右側の油室 6 であるクッション室 8 から流出する作動油の流れに対してクッションリング 21 が与える抵抗を増やし、クッション室 8 が圧縮されることによって圧力（クッション圧力）が上昇し、ピストン 5 が減速する。他方、圧力センサ 16 からの検出値を監視しているコントローラ 9 がこのクッション圧力の上昇を検出すると、コントローラ 9 はコントロールバルブ 13 の開度を絞る信号をコントロールバルブ 13 に出力する。これにより、油圧シリンダ 1 に供給する供給流量あるいは油圧シリンダ 1 から排出される排出流量が減少し、ピストン 5 はさらに減速しながらストロークエンドまで変位する。

なお、前記とは逆に油圧シリンダ 1 を収縮させる場合も同様で、ピストンストロークエンドでの、ピストン速度の減速が行える。

このように、ストロークエンド領域に入ったピストン 5 は減速しながら変位するので、ストロークエンドでの衝撃の発生を適切に防止することができる。

またこの場合、クッション室 8 のクッション圧力が急激に上昇して異常高圧と

なることもなく、異常高圧に起因する機器破損を防止することができ、さらに、クッション室 8 に異常高圧が発生しないので、クッション室 8 を画成するシリンダチューブ 2 に要求される耐圧強度を下げることができる。

さらに、クッション室 8 はストロークエンド付近で、それまでよりも少しでも圧力上昇させることのできる構造であればよく、クッションリンク 21、22 によって画成される絞り流路の加工精度は、それほど高くする必要もなく、製作がそれだけ容易になる。また、クッションリング 21、22 の抵抗を減らすことにより、ピストン 5 がストロークエンドから離れる速度を高められる。このため、ストロークエンドに達した油圧シリンダ 1 を、反対側に作動させるときに、作動油を拡大する油室にスムーズに送り込むことができるので、クッション絞りを迂回してクッション室に流入させたり、そのために必要なチェック弁回路等を不要となる。

なお、万が一、圧力センサ 16、17 の故障等によって、コントローラ 9 による減速制御ができなくなった場合でも、ストロークエンド領域でクッション室 8 が圧縮されることによってピストン 5 の速度が減速するクッション作用は依然有効に働くため、ピストン 5 がストロークエンドに達する際の衝撃を緩和でき、フェイルセーフが図れる。

また、圧力センサ 16、17 が検出するクッション室 8 の圧力は通常の制御圧力に比べて大きな値であるため、圧力センサ 16、17 の微妙な初期調整も不要となる。

次に第 2 の実施例を図 2 を参照して説明する。

この実施例では、コントロールバルブ 13 と油圧シリンダ 1 との間の給排通路 11、12 に第 1 の流量制御弁 24 と第 2 の流量制御弁 23 を介装している。

第 1 の流量制御弁 24 は給排通路 12 に、そして第 2 の流量制御弁 23 は給排通路 11 にそれぞれ設けられ、コントローラ 9 により、これら第 1 の流量制御弁 24 および第 2 の流量制御弁 23 の開度を制御することで、油圧シリンダ 1 への供給流量あるいは油圧シリンダ 1 からの排出流量を調整できる。

例えばコントロールバルブ 13 を伸張ポジション a に切り換えて油圧シリンダ 1 を伸長させる場合、油圧シリンダ 1 への供給流量の調節は第 1 の流量制御弁 2

4で行われ、油圧シリンダ1からの排出流量の調節は第2の流量制御弁23で行われる。逆にコントロールバルブ13を収縮ポジションbにして、油圧シリンダ1を収縮させる場合には、油圧シリンダ1への供給流量の調節は第2流量の制御弁23で行い、油圧シリンダ1からの排出流量の調節は第1の流量制御弁24で行うことになる。

これにより、油圧シリンダ1に対する供給流量の調節と油圧シリンダ1からの排出流量の調節をそれぞれの流量制御弁23、24で別個独立に行うことができ、油圧シリンダ1のクッション機能としては、作動条件に合わせてより精密な制御が可能となる。また、この場合は、第1の実施例のように、コントロールバルブ13に流量を可変制御する機能を持たせる必要はない。

なお、コントローラ9による流量制御は、油圧シリンダ1への供給流量のみを制御してもよいし、または排出流量のみを制御してもよい。

次に第3の実施例を図3を参照して説明する。

ポンプ14の吐出側通路（高圧側圧力源）18とリザーバ15へ連通する戻し通路（低圧側）19との間にブリッジ回路30を介装し、このブリッジ回路30に油圧シリンダ1に導かれる作動油の圧力を調整する4つの流量制御弁31～34が設けられる。流量制御弁31と33との間にポンプ14の吐出側通路18が接続され、流量制御弁32と34との間に戻し通路19が接続される。また流量制御弁31と32との間に給排通路12が、流量制御弁33と34との間に給排通路11が接続される。

各流量制御弁31～34はコントローラ9から送られてくる信号によって駆動され、この信号に応じて絞り量を調節する。したがって油圧シリンダ1に対する作動油の供給流量や油圧シリンダ1から流出する作動油の排出流量は、各流量制御弁31～34の絞り量を調節することによって制御することができる。

この実施例の作用は次のとおりである。例えば、油圧シリンダ1を伸長作動させる場合には、流量制御弁31と34を開弁し、他の流量制御弁32と33は閉弁する。これにより、ポンプ14から吐出された作動油はすべて流量制御弁31、給排通路12を通過して油圧シリンダ1の油室7に流れ込みピストン5が伸長する。そして油室6から排出された作動油は給排通路11、流量制御弁34を通過

てリザーバ15に流れ込む。ピストン5が伸長していき、ストロークエンド領域に入り、圧力センサ16がクッション圧力の上昇を検出すると、コントローラ9から流量制御弁31に対しての開度を絞る信号が送信される。そうすると油圧シリンダ1への供給流量が減少し、油室7の作動油の圧力が低下することにより、ピストン5の作動速度が下がって、ストロークエンドにおける衝撃を緩和することができる。

また、前記とは別に流量制御弁31の開度はそのままに、流量制御弁32の開度を開けていくと流量制御弁31を通過した作動油の一部は流量制御弁32の方に流れ込み、したがって、油圧シリンダ1へ供給される作動油が減少し、前記と同様に、ピストン5の作動速度を下げることができる。

さらにまた、油圧シリンダ1への供給流量を減少させるのではなく、油圧シリンダ1からの排出流量を減少させ、油室6に背圧を立ててピストン5の作動速度を下げる場合には、流量制御弁34の開度を絞ればよい。

一方、油圧シリンダ1を収縮させる場合には、流量制御弁33と32を開弁し、他の流量制御弁31と34を閉弁する。これにより、ポンプ14から吐出された作動油は、今度は流量制御弁33、給排通路11を通過して油圧シリンダ1の油室6に流れ込み、ピストン5の移動に伴って油室7の作動油が給排通路12、流量制御弁32を通過してリザーバ15に流れ込む。そして、ピストンロッド3が収縮していき、ストロークエンド領域に入ると、コントローラ9から流量制御弁33に対して開度を絞る指令が送信される。これにより、油圧シリンダ1への供給流量が減少し、油室6の作動油の圧力が低下することにより、ピストン5の作動速度を下げることができる。

油圧シリンダ1への供給流量を減少させる方法として、流量制御弁33の開度はそのままに、流量制御弁34の開度を大きくしてもよい。この場合、流量制御弁33を通過する作動油の一部が流量制御弁34からリザーバ15に流れ込むから、油圧シリンダ1への供給流量を減少させることができる。

なお、油圧シリンダ1への供給流量を制御するのではなく、油圧シリンダ1からの排出流量を制御してもよい。この場合、流量制御弁32の開度を絞ることにより行う。

以上のように、各流量制御弁 31～34 の開度を調節してやれば、油圧シリンダ 1 への供給流量や油圧シリンダ 1 からの排出流量を任意に調節することができる。

また、流量制御弁 31 と 33 を介して油圧シリンダ 1 への供給流量を減らす制御と、流量制御弁 32 と 34 を介して油圧シリンダ 1 からの排出流量を減らして背圧を高める制御を相互して行うことが可能となり、ピストン 5 の移動を減速する程度を多様に調整できる。

また、流量制御弁 31～34 を油圧シリンダ 1 の近傍に取り付け、油圧シリンダ 1 にかかる荷重により圧縮される側の油室から作動油の流出する通路にある流量制御弁を閉じることにより、少なくとも油圧シリンダ 1 から流出する作動油の流れを止めて、油圧シリンダ 1 の動きを止める、いわゆる落下防止弁の機能を果たすこともできる。

次に図 4 を参照して、ストロークエンド領域におけるピストン 5 の減速特性を説明する。図 4 はバルブ開度と経過時間との関係を示した特性図であって、特にクッション圧力を検出した以降のストロークエンド領域においてバルブ開度の絞り度合いを示したものである。バルブの開度とピストン 5 の作動速度とは略比例するので、ストロークエンド領域においてバルブ開度を絞るということは、即ちピストン 5 の作動速度を減速させるということである。

コントローラ 9 は、図 4 に示すようなマップを予め持っており、このマップに従ってバルブ開度指令を前記した各制御弁（コントロールバルブ 13、第 1、第 2 の流量制御弁 23、24、各流量制御弁 31～34）に出力する。

例えば、図 4 においてバルブ開度が c のときは、他のバルブ開度 a や b に比べてピストン 5 の移動速度が速いため、ストロークエンド領域（クッション圧力が判定値に達したとき）の始まりからバルブ開度を絞るときは、急激に絞ってピストン 5 を速やかに減速させる。

これに対して、バルブ開度が例えば a のときは、バルブ開度が小さくピストン 5 の移動速度が遅いため、ストロークエンド領域の始まりから、緩やかにバルブ開度を絞ってピストン 5 を減速させる。

なお、ストロークエンド領域におけるバルブ開度指令は、必ずしもマップによ

る必要はなく、その都度計算によって、ピストン 5 の作動速度や経過時間に対応したバルブ開度指令信号を算出してもよい。例えば、コントローラ 9 が圧力センサ 16、17 の検出値の変化率に応じてピストン 5 の速度を演算し、ストロークエンド領域にて、この速度が高いほどピストン 5 を減速する度合いを高める信号を各制御弁に出力するようにしてもよい。

また、油圧シリンダ 1 に働く負荷が大きくなるのに伴ってピストン 5 の作動速度は高くなる。そこで、コントローラ 9 により、クッション室 8 の圧力検出値及び各制御弁（コントロールバルブ 13、第 1、第 2 の流量制御弁 23、24、各流量制御弁 31～34）のバルブ開度等に基づいて、作動油の排出流量または供給流量を計算し、単位時間あたりの流量から、ピストン 5 の移動速度を計算し、ストロークエンド領域にてこの移動速度の算出値が高い程、各制御弁のバルブ開度を小さくする制御を行い、ピストン 5 を減速する度合いを大きくするようにしてもよい。

これらの方法により、ストロークエンド領域で、ピストン 5 をよりスムーズに減速させることができるのみならず、コントローラ 9 によって、この減速特性（減速加減）を自由に設定することができる。したがって、例えば、ピストン 5 の減速特性を一次的、二次的、あるいはステップ状に減速させるような制御を行うことも可能である。

本発明は上記の実施例に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

産業上の利用可能性

本発明は産業用機械の油圧シリンダの制御装置として適用することができる。

請求の範囲

1.

シリンダチューブに摺動自由に配置したピストン、及びピストンにより区画された一対の油室を有する油圧シリンダと、

油圧シリンダの両端部付近に設けられ、ピストンストロークエンドに近づくのに伴って作動油の流入または流出を絞るクッション室と、

前記クッション室の圧力を検出する圧力センサと、

前記油圧シリンダの油室へ作動油を供給または排出させる通路に配置され、作動油の流量を可変制御する制御弁と、

前記圧力センサの出力に基づいてピストンストロークエンド領域を判定し、前記制御弁の開度を変化させ、前記ピストンの移動速度を減速制御するコントローラと、

を備える油圧シリンダの制御装置。

2.

前記制御弁は、前記コントローラから送られる駆動電流によって、前記油圧シリンダに対する作動油の供給流量を調節する流量制御弁である請求項1に記載の油圧シリンダの制御装置。

3.

前記制御弁は、前記コントローラから送られる駆動電流によって、前記油圧シリンダから流出する作動油の排出流量を調節する流量制御弁である請求項1に記載の油圧シリンダの制御装置。

4.

前記コントローラは、前記クッション室の圧力検出値が所定値を超えて上昇したときに、ピストンストロークエンド領域に入ったことを判定し、ピストンストロークエンド領域で前記制御弁の開度を減少させて前記ピストンの移動速度を減速させる請求項1に記載の油圧シリンダの制御装置。

5.

前記コントローラは、ピストンストロークエンド領域に入ったことを判定した

ら、ピストンストロークエンド領域に入ってから経過時間に応じて前記ピストンの移動を減速する度合いを大きくするようになっている請求項4に記載の油圧シリンダの制御装置。

6.

前記コントローラは、ピストンストロークエンド領域に入ったことを判定したら、前記クッション室の圧力検出値と、前記制御弁の開度とから、作動油の流量に相関する前記ピストンの移動速度を演算し、このピストン移動速度に応じて前記ピストンの移動を減速する度合いを大きくするようになっている請求項4に記載の油圧シリンダの制御装置。

1/3

FIG. 1

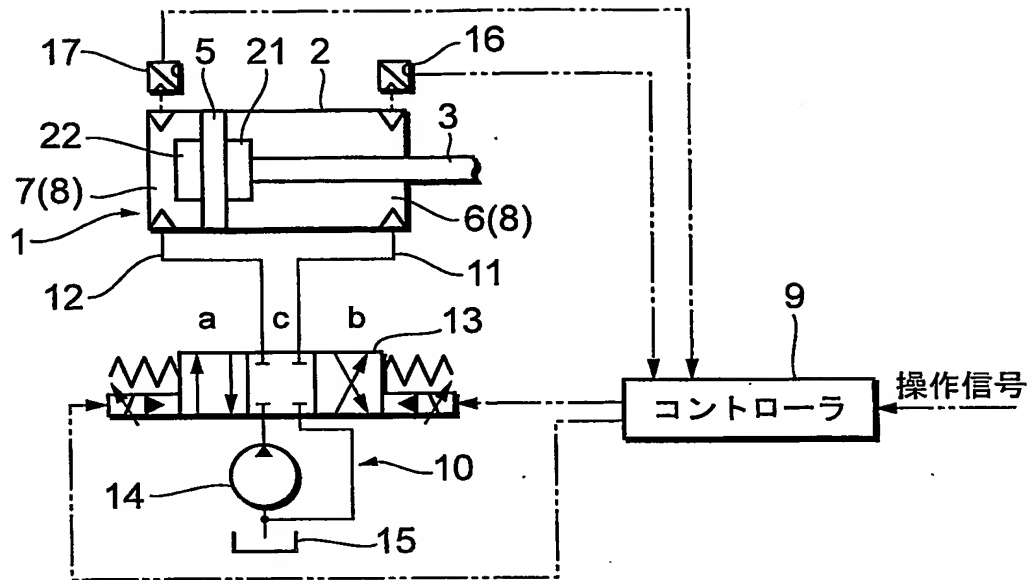
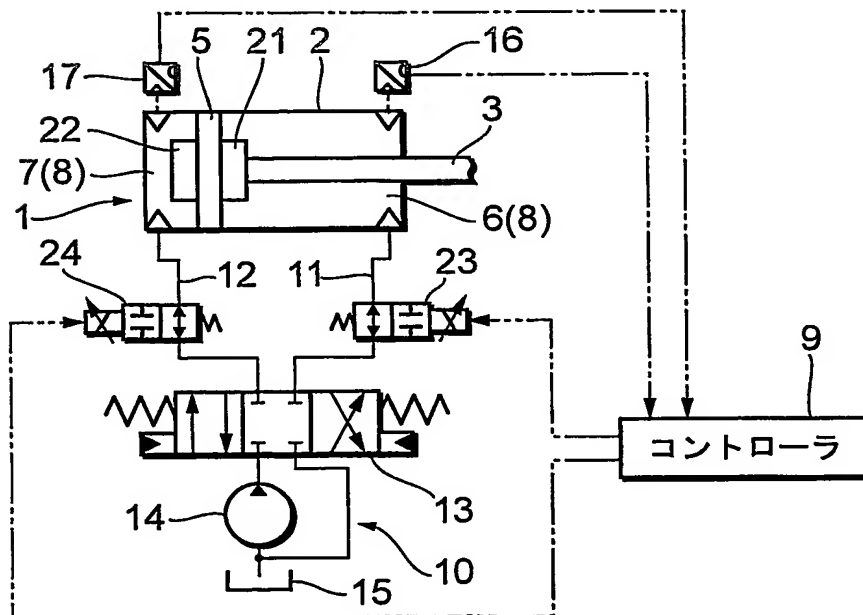


FIG. 2



3/3

FIG. 4

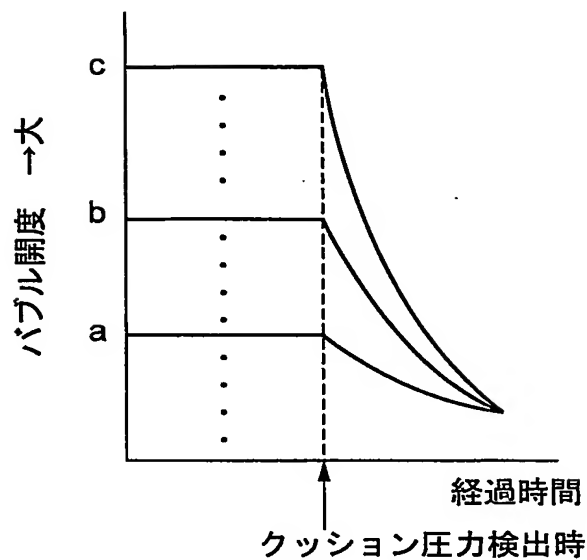
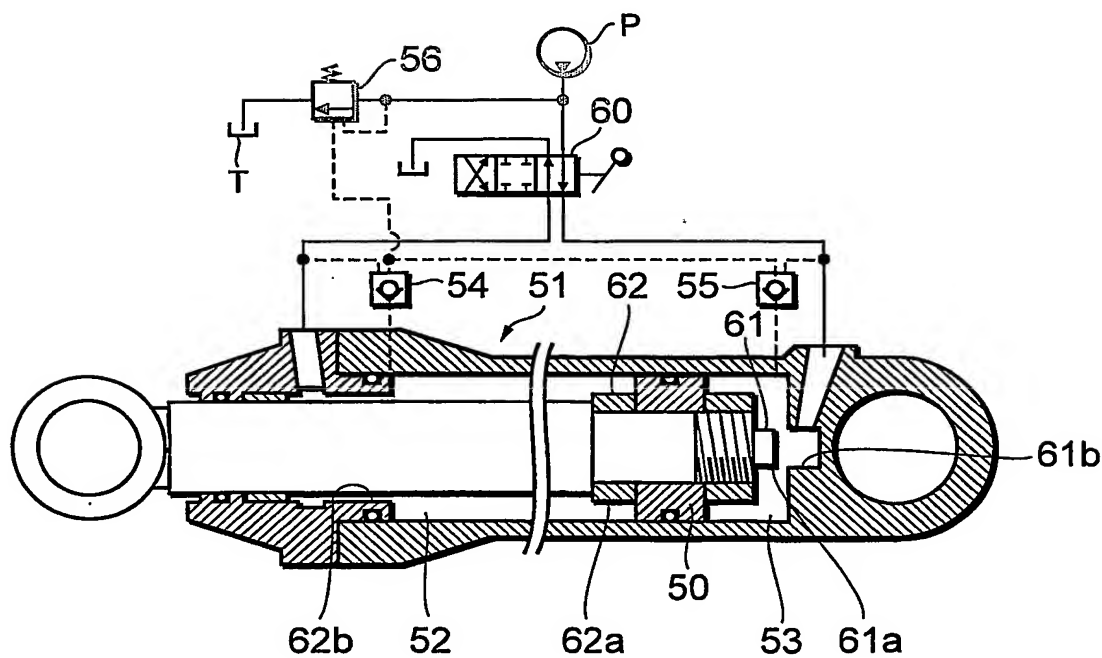


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F15B11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F15B11/00-11/22, 15/00-15/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-325294 A (SMC Corp.), 26 November, 1999 (26.11.99), Full text; Figs. 1 to 13 & US 6230606 B1 & DE 19922396 A	1-6
Y	JP 61-153003 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 July, 1986 (11.07.86), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
28 June, 2004 (28.06.04)

Date of mailing of the international search report
13 July, 2004 (13.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95275/1981 (Laid-open No. 1803/1983) (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 07 January, 1983 (07.01.83), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 5-196004 A (Komatsu Ltd.), 06 August, 1993 (06.08.93), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6
A	JP 2-72201 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 12 March, 1990 (12.03.90), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 11-108014 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 20 April, 1999 (20.04.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6
Y	JP 3138028 B2 (Kayaba Industry Co., Ltd.), 26 February, 2001 (26.02.01), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6
Y	JP 63-88304 A (Pacific Industrial Co., Ltd.), 19 April, 1988 (19.04.88), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 6-330907 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 29 November, 1994 (29.11.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 4-303392 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 October, 1992 (27.10.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	JP 2000-120603 A (Husky Injection Molding Systems Ltd.), 25 April, 2000 (25.04.00), Full text; Figs. 1 to 8 & US 6289259 B1 & EP 995578 A	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 50-125182 A (Martonair Ltd.), 01 October, 1975 (01.10.75), Full text; Figs. 1 to 5 & US 3970034 A & GB 1492160 A	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F15B11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F15B11/00-11/22, 15/00-15/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-325294 A (SMC Corp.), 26 November, 1999 (26.11.99), Full text; Figs. 1 to 13 & US 6230606 B1 & DE 19922396 A	1-6
Y	JP 61-153003 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 July, 1986 (11.07.86), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 June, 2004 (28.06.04)Date of mailing of the international search report
13 July, 2004 (13.07.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95275/1981 (Laid-open No. 1803/1983) (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 07 January, 1983 (07.01.83), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 5-196004 A (Komatsu Ltd.), 06 August, 1993 (06.08.93), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6
A	JP 2-72201 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 12 March, 1990 (12.03.90), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 11-108014 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 20 April, 1999 (20.04.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6
Y	JP 3138028 B2 (Kayaba Industry Co., Ltd.), 26 February, 2001 (26.02.01), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6
Y	JP 63-88304 A (Pacific Industrial Co., Ltd.), 19 April, 1988 (19.04.88); Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 6-330907 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 29 November, 1994 (29.11.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 4-303392 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 October, 1992 (27.10.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	JP 2000-120603 A (Husky Injection Molding Systems Ltd.), 25 April, 2000 (25.04.00), Full text; Figs. 1 to 8 & US 6289259 B1 & EP 995578 A	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 50-125182 A (Martonair Ltd.), 01 October, 1975 (01.10.75), Full text; Figs. 1 to 5 & US 3970034 A & GB 1492160 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ F15B11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ F15B11/00-11/22, 15/00-15/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-325294 A (エスエムシー株式会社), 1999. 11. 26, 全文, 第1-13図 & US 6230606 B1 & DE 19922396 A	1-6
Y	JP 61-153003 A (三菱重工業株式会社), 1986. 07. 11, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-6
Y	日本国実用新案登録出願56-95275号 (日本国実用新案登録出願公開58-1803号) の願書に添付した明細書及び図面を撮影したマイクロフィルム (日立建機株式会社), 1983. 0	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 06. 2004

国際調査報告の発送日

13. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡邊 洋

3 Q

9331

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1. 07, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	
Y	JP 5-196004 A (株式会社小松製作所), 1993. 08. 06, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2-72201 A (カヤバ工業株式会社), 1990. 03. 12, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-108014 A (日立建機株式会社), 1999. 04. 20, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 3138028 B2 (カヤバ工業株式会社), 2001. 02. 26, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 63-88304 A (太平洋工業株式会社), 1988. 04. 19, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 6-330907 A (カヤバ工業株式会社), 1994. 11. 29, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 4-303392 A (三菱重工業株式会社), 1992. 10. 27, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2000-120603 A (ハスキー インジェクショ ン モールディング システムズ リミテッド), 2000. 04. 25, 全文, 第1-8図 & US 6289259 B1 & EP 995578 A	1-6
A	JP 50-125182 A (マートネイア リミテッド), 1975. 10. 01, 全文, 第1-5図 & US 3970034 A & GB 1492160 A	1-6